

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

«04» июля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Избранные вопросы алгебры и геометрии
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр, название направления)

Направленность (профиль)

Математика; информатика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно – заочная, заочная

Год начала подготовки 2022

Карачаевск, 2023

Составитель:

старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии *Баишаева О.П.*

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент *Кубекова Б. С.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Математика; информатика», составленными с учетом требований Методических рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») (одобрено Коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 25 ноября 2021 г.); локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры *алгебры и геометрии* на 2023-2024 учебный год

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. пед. наук, доцент



/ Гербеков Х.А./

СОДЕРЖАНИЕ

1. <u>Наименование дисциплины (модуля)</u>	4
2. <u>Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы</u>	4
3. <u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</u>	4
4. <u>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся</u>	5
5. <u>Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий</u>	6
5.1. <u>Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)</u>	6
5.2. <u>Тематика лабораторных занятий</u>	13
5.3. <u>Примерная тематика курсовых работ</u>	13
6. <u>Образовательные технологии</u>	13
7. <u>Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)</u>	15
7.1. <u>Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций</u>	15
7.2. <u>Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины</u>	17
7.2.1. <u>Типовые тестовые задания</u>	17
7.2.2. <u>Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)</u>	18
7.2.3. <u>Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров</u>	20
8. <u>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса</u>	22
8.1. <u>Основная литература:</u>	22
8.2. <u>Дополнительная литература:</u>	22
9. <u>Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)</u>	22
10. <u>Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)</u>	23
10.1. <u>Общесистемные требования</u>	23
10.2. <u>Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины</u>	24
10.3. <u>Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения</u>	24
10.4. <u>Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы</u>	25
11. <u>Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	25
12. <u>Лист регистрации изменений</u>	27

1. Наименование дисциплины (модуля)

Избранные вопросы алгебры и геометрии

Целями освоения дисциплины «Избранные вопросы алгебры и геометрии» является формирование систематизированных знаний в области алгебры и аналитической геометрии и ее методов. Теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; освоения основных методов алгебры и геометрии, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- получить необходимые знания из области алгебры и аналитической геометрии для дальнейшего самостоятельного освоения математической информации;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в рамках базовой части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 5 курсе в 9 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.В.ДВ.13.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Данная учебная дисциплина является вариативной и опирается на дисциплины: «Теория чисел и числовые системы», «Алгебра», «Геометрия». «Абстрактная и компьютерная алгебра».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимы как предшествующие:	
Дисциплина «Избранные вопросы алгебры и геометрии» относится к вариативной части Б1.В, цикла Б1, Дисциплины (модули). Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин и практик, формирующих компетенции ПК-1.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Избранные вопросы алгебры и геометрии» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными

			индикаторами
ПК-1	<p>ПК-1.</p> <p>Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p>	<p>Знать: основные приемы и методы решения задач алгебры и геометрии</p> <p>Уметь:</p> <p>-применять основные приемы и методы решения задач алгебры и геометрии</p> <p>-проводить полное обоснование при решении задач;</p> <p>Владеть:</p> <p>материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 ЗЕТ, 180 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	для очно – заочной формы	для заочной формы
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных работ)*	84	76	14
Аудиторная работа (всего):	84	76	14
в том числе:			
Лекции	36	36	6
семинары, практические занятия	48	40	8
Практикумы			
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа:	36	18	12
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:			
Контроль	36	18	12
курсовое проектирование			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную творческую работу (эссе)			
Самостоятельная работа	60	86	154
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен зачет	Экзамен зачет	Экзамен зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс / семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)

			х)				Сам. Работа
			Всего	Аудиторные уч. Занятия			
				Лек	Пр.	Лаб.	
		Раздел 1. Линейные операторы.	38	10	12		16
1	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах Сопряжённый оператор. Его существование и единственность. Свойства операции сопряжения.	8	2	2		4
2	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах .	2	-	2		
3	5/9	Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.	8	2	2		4
4	5/9	Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора в конечномерных вещественных пространствах.	8	2	2		4
5	5/9	Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.	8	2	2		4
	5/9	Свойства корней характеристического уравнения, собственных векторов и инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.	4	2	2		
9		Раздел 2. Ортогональные матрицы.	34	8	12		14
10	5/9	Ортогональные операторы. Различные признаки ортогональности оператора.	4	2	2		
11	5/9	Ортогональные матрицы.	4	2	2		
	5/9	Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости. Свойства собственных значений, собственных векторов и инвариантных подпространств ортогонального оператора.	4	2	2		
12	5/10	Теорема о строении	4	2	2		

		ортогонального оператора.					
13	5/10	Билинейные и квадратичные формы в евклидовых пространствах.	2	-	2		
14		Раздел 3. Элементы теории чисел	38	10	12		16
15	5/10	Элементы теории чисел Основные теоремы о делимости целых чисел.	10	2	4		4
16	5/10	Деление с остатком и алгоритм Евклида. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8	2	2		4
17	5/10	Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8	2	2		4
18	5/10	Простые числа. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.	8	2	2		4
19	5/10	Теория сравнений (арифметика остатков).	4	2	2		-
23	5/10	Раздел 4. Кольца и поля	34	8	12		14
24	5/10	Кольца и поля Определение и примеры колец. Подкольца и идеалы.	6	2	4		-
25	5/10	Гомоморфизмы колец. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.	4	2	2		-
26	5/10	Характеристика поля.	16	2	4		10
27	5/10	Теорема о числе элементов конечного поля. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов по простому модулю.	8	2	2		4
		Итого	180	36	48		60
			(в т.ч. 36 контроль)				

Для очно – заочной формы обучения

№ п/п	Курс / семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Сам. Работа	
				Всего	Аудиторные уч. Занятия			
					Лек	Пр.		Лаб.
		Раздел 1. Линейные операторы.	38	10	12		16	
1	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах Сопряжённый оператор. Его существование и единственность. Свойства операции сопряжения.	8	2	2		4	
2	5/9	Линейные операторы в евклидовых пространствах .	2	-	2			
3	5/9	Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.	8	2	2		4	
4	5/9	Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора в конечномерных вещественных пространствах.	8	2	2		4	
5	5/9	Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.	8	2	2		4	
	5/9	Свойства корней характеристического уравнения, собственных векторов и инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.	4	2	2			
9		Раздел 2. Ортогональные матрицы.	34	8	12		14	
10	5/9	Ортогональные операторы. Различные признаки ортогональности оператора.	4	2	2			

11	5/9	Ортогональные матрицы.	4	2	2		
	5/9	Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости. Свойства собственных значений, собственных векторов и инвариантных подпространств ортогонального оператора.	4	2	2		
12	5/10	Теорема о строении ортогонального оператора.	4	2	2		
13	5/10	Билинейные и квадратичные формы в евклидовых пространствах.	12	-	2		10
14		Раздел 3. Элементы теории чисел	44	10	12		22
15	5/10	Элементы теории чисел Основные теоремы о делимости целых чисел.	10	2	4		4
16	5/10	Деление с остатком и алгоритм Евклида. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8	2	2		4
17	5/10	Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	8	2	2		4
18	5/10	Простые числа. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.	8	2	2		4
19	5/10	Теория сравнений (арифметика остатков).	10	2	2		6
23	5/10	Раздел 4. Кольца и поля	34	8	4		14
24	5/10	Кольца и поля Определение и примеры колец. Подкольца и идеалы.	14	2	2		10
25	5/10	Гомоморфизмы колец. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.	12	2			10
26	5/10	Характеристика поля.	12	2			10
27	5/10	Теорема о числе элементов конечного поля. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов	8	2	2		4

		по простому модулю.					
		Итого	180 (в т.ч. 18 кон тро ль)	36	40		86

Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс / семе стр	Раздел, тема дисциплины	Общ ая труд оем кост ь (в часа х)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Сам. Работа
				Всег о	Аудиторные уч. Занятия		
					Лек	Пр.	
		Раздел 1. Линейные операторы.	24	2	4		18
1		Линейные операторы в евклидовых пространствах Сопряжённый оператор. Его существование и единственность. Свойства операции сопряжения.	4	2			2
2		Линейные операторы в евклидовых пространствах .	6		2		4
3		Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.	2				2
4		Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора в конечномерных вещественных пространствах.	4				4
5		Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.	4		2		2
6		Свойства корней	4				4

		характеристического уравнения, собственных векторов и инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.					
		Раздел 2. Ортогональные матрицы.	18	4			14
7		Ортогональные операторы. Различные признаки ортогональности оператора.	4	2			2
8		Ортогональные матрицы.	4				4
9		Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости. Свойства собственных значений, собственных векторов и инвариантных подпространств ортогонального оператора.	2				2
10		Теорема о строении ортогонального оператора.	6	2			4
11		Билинейные и квадратичные формы в евклидовых пространствах.	2				2
		Раздел 3. Элементы теории чисел	16		2		14
12		Элементы теории чисел Основные теоремы о делимости целых чисел.	4		2		2
13		Деление с остатком и алгоритм Евклида. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	4				4
14		Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.	2				2
15		Простые числа. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.	4				4
16		Теория сравнений (арифметика остатков).	2				2
		Раздел 4. Кольца и поля	12		2		10

17		Кольца и поля Определение и примеры колец. Подкольца и идеалы.	6		2		4
18		Гомоморфизмы колец. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.	2				2
19		Характеристика поля.	2				2
20		Теорема о числе элементов конечного поля. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов по простому модулю.	2				2
		Итого	180	6	8		154
			(в т.ч. 12 кон троль)				

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами

обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	Знать: основные приемы и методы решения задач алгебры и геометрии;	Не знает основные приемы и методы решения задач алгебры и геометрии.	Не достаточно знает основные приемы и методы решения задач алгебры и геометрии.	Хорошо владеет знаниями о основных приемах и методах решения задач алгебры и геометрии.	
	Уметь: -применять алгоритм решения задач теории сравнений, -проводить полное обоснование при решении задач теории чисел и теории сравнений;	Не умеет - -применять алгоритм решения задач алгебры и геометрии, -проводить полное обоснование при решении задач алгебры и геометрии;	Слабо разбирается в умениях проводить полное обоснование при решении задач алгебры и геометрии;	Хорошо умеет применять алгоритм решения задач алгебры и геометрии.	
	Владеть: материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать	Не владеет: материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи,	Слабо владеет материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи,	Хорошо владеет: материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать	

	задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.	возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.	возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.	задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.	
Повышенный	Знать: основные приемы и методы решения избранных задач алгебры и геометрии;				В полном объеме знает основные приемы и методы решения задач алгебры и геометрии;
	Уметь: -применять основные приемы и методы решения избранных задач алгебры и геометрии;				В полном объеме умеет -применять основные приемы и методы решения задач теории чисел и теории сравнений;
	Владеть: материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие				В полном объеме владеет материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие

	углублённых профессиональных знаний.				углублённых профессиональных знаний.
--	--------------------------------------	--	--	--	--------------------------------------

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые тестовые задания

Контрольная работа по разделу «Кольца и поля» (ПК-1)

Выясните, образует ли кольцо, область целостности, тело, поле относительно действий сложения и умножения множество K ?

1. $K = \mathbb{Z}$.
2. $K = \mathbb{Q}$.
3. $K = \mathbb{R}$.
4. $K = \mathbb{C}$.
5. $K = \mathbb{Q}[\sqrt{2}] = \{q_1 + q_2\sqrt{2} \mid q_1, q_2 \in \mathbb{Q}\}$.
6. $K = M_{2 \times 2}$ – множество квадратных матриц 2-го порядка над полем \square .
7. $K = \mathbb{R}[x]$.
8. $K = C_{[a, b]}$.
9. $K = \mathbb{Z}_4$.
10. $K = \mathbb{Z}_5$.

Контрольная работа проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 70 до 80 минут

Шкала оценивания (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

Коллоквиум по теме «Ортогональные матрицы» (ПК-1)

1. Модуль определителя ортогональной матрицы равен единице.
2. Сумма квадратов элементов любого столбца ортогональной матрицы равна единице.
3. Сумма произведений элементов любого столбца ортогональной матрицы на соответствующие элементы другого столбца равна нулю.

4. Сумма произведений элементов любой строки ортогональной матрицы на соответствующие элементы другой строки равна нулю.
5. Линейные матричные операции

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал полное и свободное владение материалом, выполнил работу от 80 до 100%
- оценка «хорошо» - при недостаточно свободном владении материалом, выполнении работы на 60-79 %
- оценка «удовлетворительно» - при слабом владении материалом, выполнении работы на 40-59%
- оценка «неудовлетворительно» или «незачтено», если студент не владеет материалом, выполнил работу менее, чем на 40%.

Контрольная работа по разделу «Элементы теории чисел» (ПК-1)

1. Найти все классы первообразных корней по модулю 5.
2. Решить двучленное сравнение $9x^5 = 14 \pmod{41}$.
3. Проверить правильность выполнения умножения $3125 \cdot 256 = 800000$ с помощью сравнений по модулям 9 и 11.
4. Вывести признак делимости на 7.

Контрольная работа проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 35 до 40 минут

Шкала оценивания (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен) (ПК-1)

1. Линейные операторы в евклидовых пространствах .
2. Существование и единственность сопряженного оператора.
3. Свойства операции сопряжения.
4. Матрица сопряжённого оператора в ортонормированном базисе.
5. Лемма об инвариантных подпространствах линейного оператора конечномерных вещественных пространствах.
6. Самосопряжённые операторы и симметрические матрицы.
7. Симметричные матрицы.

8. Свойства корней характеристического уравнения
9. Свойства собственных векторов
10. Свойства инвариантных подпространств самосопряжённого оператора.
11. Свойства самосопряженного оператора
12. Теорема о строении самосопряжённого оператора.
13. Ортогональные операторы.
14. Различные признаки ортогональности оператора.
15. Ортогональные матрицы.
16. Описание ортогональных операторов на прямой и на плоскости.
17. Описание ортогональных операторов на плоскости.
18. Свойства собственных значений,
19. Свойства собственных векторов
20. Свойства инвариантных подпространств ортогонального оператора
21. Описание ортогональных операторов на прямой
22. Описание ортогональных операторов на плоскости.
23. Теорема о строении ортогонального оператора.
24. Билинейные формы в евклидовых пространствах.
25. Квадратичные формы в евклидовых пространствах.
26. Основные теоремы о делимости целых чисел.
27. Элементы теории чисел
28. Деление с остатком и алгоритм Евклида.
29. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.
30. Свойства целых чисел, связанные с их взаимной простотой.
31. Простые числа.
32. Каноническое разложение целого числа в произведение простых сомножителей.
33. Теория сравнений (арифметика остатков).
34. Функция Эйлера и ее основные свойства.
35. Теорема Ферма – Эйлера. Примеры её применения.
36. Функция Мёбиуса и её свойства.
37. Формулы обращения Мёбиуса.
38. Поле вычетов по простому модулю.
39. Кольца и поля.
40. Определение и примеры колец.
41. Подкольца и идеалы. .
42. Гомоморфизмы колец.

43. Фактор-кольца. Теорема о гомоморфизмах колец.
44. Характеристика поля.
45. Теорема о числе элементов конечного поля.
46. Сравнения в кольце многочленов с коэффициентами из поля вычетов по простому модулю.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Избранные вопросы алгебры и геометрии»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по

согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
балльных показателей традиционной отметке	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. **Глухов, М. М.** Алгебра: учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 608 с. - ISBN 978-5-8114-4775-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126718> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
2. **Бадеев, А. В.** Алгебра: арифметическое векторное пространство, матрицы, системы линейных уравнений: учебно-методическое пособие / А. В. Бадеев; Бурятский государственный университет. - Улан-Удэ: БГУ, 2021. - 64 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166868> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
3. **Шуман, Г. И.** Алгебра и геометрия: учебное пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). - 160 с. - ISBN 978-5-16-105920-3. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.
4. **Адамова, Р. С.** Теория чисел: учебно-методическое пособие / Р. С. Адамова; Воронежский государственный университет. - Воронеж: ВГУ, 2017. - Часть 1. - 34 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154797> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
5. **Кузнецов, М. И.** Задачи по теории чисел: учебно-методическое пособие / М. И. Кузнецов, О. В. Любимцев; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. - 50 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/144992> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. **Кирсанов, М. Н.** Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple: учебное пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — Москва: ИНФРА-М, 2016. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105232-7. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/763674> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.
2. **Нестеренко Ю.В.** Теория чисел: учебное пособие /Ю.В. Нестеренко.- Москва: Академия, 2008. - 264 с. - ISBN:978-5-7695-4646-4. - URL:https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_003418447/ (дата обращения: 14.07.2020). – Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и практического типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и лабораторного типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену и зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО
Обновлены договоры на предоставление доступа к		

электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.), Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.		
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <p>1. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.).</p> <p>2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.)</p>		29.06.2023 г., протокол № 8

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

1. Занятия проводятся в Учебном корпусе №2, ауд. 27:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения конференций.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения:

1Мультимедийный комплекс: мультимедийный комплекс: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и выходом в ЭИОС вуза, звуковые колонки, проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная.

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

2. Занятия проводятся в Учебном корпусе №2, ауд. 8:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, в том числе во время учебных и производственных

практик, текущего контроля, промежуточных аттестаций и государственной итоговой аттестации.

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, стол и стул для преподавателя, доска маркерная, интерактивная доска, математические таблицы, портреты ученых-математиков с описанием их биографии, выставка школьных учебников.

Технические средства обучения:

Мультимедийный комплекс: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», звуковые колонки, интерактивная доска, широкополосный телевизор.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная.
3. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная.
4. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
5. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.).
6. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
7. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> .

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –<http://edu.ru> .
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru> .
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru> .
5. Информационная система «Информо».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая

позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО
<p>Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.), Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.</p>		
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.). 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.) 		<p>29.06.2023 г., протокол № 8</p>